



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 198 10 238 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁶:
B 29 C 49/42
B 29 C 49/28
B 29 C 49/56
B 29 C 49/64
B 29 C 49/78

⑳ Aktenzeichen: 198 10 238.0
㉔ Anmeldetag: 10. 3. 98
㉕ Offenlegungstag: 6. 5. 99

DE 198 10 238 A 1

⑥6 Innere Priorität:
197 48 394. 1 03. 11. 97

⑦1 Anmelder:
Krupp Corpoplast Maschinenbau GmbH, 22145
Hamburg, DE

⑦4 Vertreter:
Patentanwälte
HANSMANN-KLICKOW-HANSMANN, 22767
Hamburg

⑦2 Erfinder:
Vogel, Klaus, 22885 Barsbüttel, DE; Linke, Michael,
22926 Ahrensburg, DE; Choinski, Julian, 22089
Hamburg, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤4 Verfahren und Vorrichtung zur Handhabung von Formlingen

⑤7 Das Verfahren dient zur Handhabung von Formlingen im Bereich einer Vorrichtung zur Blasformung von Behältern. Die Vorformlinge bestehen aus einem thermoplastischen Material und werden mindestens einer Heizeinrichtung zur Temperierung und mindestens einer Blasstation zur Blasverformung zugeführt. Die Formlinge werden entlang mindestens eines Teiles ihres Transportweges von einer Trageinrichtung gehalten. Vor ihrer Blasverformung werden die Vorformlinge an ein Stationshalteelement übergeben, das mit mindestens zwei Aufnahmen für die Vorformlinge ausgestattet ist. Das Stationshalteelement wird vor einem Schließen von Formhälften der Blasstation derart gedreht, daß eine Verbindungslinie der Aufnahme parallel zu einer Trennebene der Formhälften orientiert ist. Zu mindestens einem Zeitpunkt bei der Übergabe der Formlinge wird vom Stationshalteelement eine Positionierung eingenommen, die von der Positionierung vor dem Schließen der Formhälften abweicht. Die Vorrichtung dient zur gleichzeitigen Blasverformung von mindestens zwei Vorformlingen zu einem Behälter.

DE 198 10 238 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Handhabung von Formlingen im Bereich einer Vorrichtung zur Blasformung von Behältern aus einem thermoplastischen Material, bei dem ein Vorformling mindestens einer Heizeinrichtung zur Temperierung und mindestens einer Blasstation zur Blasverformung zugeführt wird und bei dem die Formlinge entlang mindestens eines Teiles ihres Transportweges von einer Trageinrichtung gehalten werden.

Die Erfindung betrifft darüber hinaus eine Vorrichtung zur Handhabung von Formlingen im Bereich einer Einrichtung zur Blasformung von Behältern aus einem thermoplastischen Material, bei der die Einrichtung zur Blasformung eine Heizeinrichtung zur Temperierung von Vorformlingen und mindestens eine Blasstation mit buchartig aufklappbaren Formträgern zur Blasverformung der Vorformlinge aufweist und die mit mindestens einer Trageinrichtung versehen ist, die die Formlinge entlang mindestens eines Teiles ihres Transportweges innerhalb der Einrichtung zur Blasformung hält.

Derartige Vorrichtungen werden dazu verwendet, Vorformlinge aus einem thermoplastischen Material, beispielsweise Vorformlinge aus PET (Polyethylenterephthalat), innerhalb einer Blasmachine unterschiedlichen Bearbeitungsstationen zuzuführen. Typischerweise weist eine derartige Blasmachine eine Heizeinrichtung sowie eine Blaseinrichtung auf, in deren Bereich der zuvor temperierte Vorformling durch biaxiale Orientierung zu einem Behälter expandiert wird. Die Expansion erfolgt mit Hilfe von Druckluft, die in den zu expandierenden Vorformling eingeleitet wird. Der verfahrenstechnische Ablauf bei einer derartigen Expansion des Vorformlings wird in der DE-OS 43 40 291 erläutert. Die Vorrichtung kann ebenfalls dazu verwendet werden, fertig geblasene Behälter aus der Blaseinrichtung zu entnehmen.

Der grundsätzliche Aufbau einer Blasstation zur Behälterformung wird in der DE-OS 42 12 583 beschrieben und Möglichkeiten zur Temperierung der Vorformlinge werden in der DE-OS 23 52 926 erläutert.

Innerhalb der Vorrichtung zur Blasformung können die Vorformlinge sowie die geblasenen Behälter mit Hilfe unterschiedlicher Handhabungseinrichtungen transportiert werden. Bewährt hat sich insbesondere die Verwendung von Transportdornen, auf die die Vorformlinge aufgesteckt werden.

Die Verwendung von Tragkörpern zur Handhabung der Vorformlinge weist den Vorteil auf, daß die Vorformlinge mit ihrer Mündung auf ein Kopplungselement des Tragkörpers aufgesteckt werden können und daß während der weiteren Transportbewegungen die verwendeten Transportelemente lediglich auf den Tragkörper und nicht direkt auf den Vorformling einwirken. Hierdurch werden Beschädigungen und Verformungen des durch die Erwärmung weichen Vorformlings vermieden.

Die bekannten Tragkörper in Form von Transportdornen weisen eine hohe mechanische Festigkeit und hierdurch bedingt eine hohe Zuverlässigkeit und eine lange Lebensdauer auf.

Die Formlinge können aber auch mit anderen Trageinrichtungen gehandhabt werden. Die Verwendung von Greifzangen zur Handhabung von Vorformlingen wird beispielsweise in der IR-OS 27 20 679 beschrieben. Ein Spreizdorn, der zur Halterung in einen Mündungsbereich des Vorformlings einführbar ist, wird in der WO 95 33 616 erläutert.

Überwiegend wird im Bereich einer Blasstation zu einem bestimmten Zeitpunkt jeweils ein Behälter geblasen. Insbesondere bei der Fertigung von kleinen Behältern kann es je-

doch vorteilhaft sein, gleichzeitig zwei oder mehr Vorformlinge in einer Blasstation zu einem Behälter aufzublasen. Eine derartige Verfahrensweise wird beispielsweise in der WO-PCIT 95/05933 sowie der WO-PCIT 96/26826 beschrieben. Auch im Bereich der sogenannten Einstufenverfahren sowie beim Extrusionsblasen ist die gleichzeitige Expansion mehrerer Vorformlinge im Zusammenhang mit rotierenden Blasträdern bereits bekannt. Bei Blasmachines mit stationär angeordneten Blasformen wird die überwiegende Zahl der Maschinen mit Blasstationen ausgerüstet, die Mehrfachkavitäten aufweisen.

Bei der Anordnung von Blasstationen auf einem rotierenden Blastrad ergeben sich aus der Beschickung der Blasstationen mit mehreren Vorformlingen sowie der anschließenden Entnahme von mehreren Behälter aus der Blasstation jedoch kinematische Probleme, die bislang noch nicht derart gelöst werden konnten, daß sowohl eine einfache mechanische Grundkonzeption als auch eine hohe Handhabungsgeschwindigkeit bereitgestellt werden können.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren der einleitend genannten Art derart zu verbessern, daß erweiterte Möglichkeiten zur Übergabe der Formlinge bereitgestellt werden.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Vorformlinge an ein Stationshalteelement übergeben werden, das mit mindestens zwei Aufnahmen für die Vorformlinge ausgestattet ist und daß das Stationshalteelement vor einem Schließen von Formhälften der Blasstation derart gedreht wird, daß eine neue Verbindungslinie der Aufnahmen parallel zu einer Trennebene der Formhälften orientiert ist und daß zu mindestens einem Zeitpunkt bei der Übergabe der Formlinge vom Stationshalteelement eine Positionierung eingenommen wird, die von der Positionierung vor dem Schließen der Formhälften abweicht.

Weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Vorrichtung der einleitend genannten Art derart zu konstruieren, daß verbesserte Möglichkeiten zur Handhabung der Formlinge bereitgestellt werden.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, im Bereich der Blasstation ein Stationshalteelement mit mindestens zwei Aufnahmen für die Vorformlinge angeordnet ist und daß das Stationshalteelement drehbeweglich relativ zu einer Drehachse angeordnet ist, die sich im wesentlichen parallel zu einer Schwenkachse der Formträger erstreckt.

Die Anordnung eines drehbeweglichen Stationshalteelementes im Bereich der Blasstation ermöglicht es, bei der Übergabe der Vorformlinge sowie bei der Entnahme der fertig geblasenen Behälter jeweils eine für die Handhabung günstige räumliche Orientierung der Aufnahmen für die Vorformlinge am Stationshalteelement vorzusehen. Hierdurch ist es beispielsweise möglich, eine Beschickung der Blasstation mit Vorformlingen und die entsprechende Entnahme der geblasenen Behälter im Hinblick auf die einzelnen Vorformlinge bzw. Behälter zeitlich nacheinander durchzuführen. Hierdurch können mechanisch relativ einfache Übergabeeinrichtungen bei gleichzeitig hoher Übergabegeschwindigkeit verwendet werden.

Durch die drehbewegliche Orientierung des Stationshalteelementes kann in einfacher Weise jeweils die gewünschte Orientierung bereitgestellt werden.

Durch die Orientierung der Verbindungslinie der Aufnahmen parallel zur Trennebene der Formhälften wird eine einfache Entformbarkeit für die fertig geblasenen Behälter bereitgestellt. Der Begriff der Parallelität umfaßt auch eine Anordnung exakt in der Trennebene.

Eine zuverlässige Übergabe der Formlinge kann dadurch unterstützt werden, daß die Trageinrichtung für die Formlinge auf einem rotierenden Tragrad angeordnet sowie von

einem Tragarm positioniert wird.

Verbesserte Möglichkeiten bei der Vorgabe der Bewegungsführung während der Übergabe werden dadurch bereitgestellt, daß die Tragarme relativ zum Tragrad durch eine Armsteuerung vorgebar beweglich angeordnet werden.

Eine zeitlich dicht aufeinander folgende Übergabe der Vorformlinge an die Aufnahmen kann dadurch unterstützt werden, daß jeweils zwei in Rotationsrichtung des Tragrades hintereinander angeordnete Tragarme unterschiedlich im Hinblick auf ihre Bewegung relativ zum Tragrad ansteuerbar sind.

Ein kontinuierlicher Verfahrensablauf wird dadurch unterstützt, daß mindestens zwei Vorformlinge von den Tragarmen an das im Bereich der Blasstation angeordnete Stationshalteelement zeitlich nacheinander übergeben werden.

Zur Berücksichtigung üblicher Orientierungen der verwendeten Handhabungselemente wird vorgeschlagen, daß bei einer Übergabe der Vorformlinge die Verbindungslinie zwischen den Aufnahmen im wesentlichen quer zur Trennebene ausgerichtet wird.

Kurze Bewegungswege können dadurch bereitgestellt werden, daß das Stationshalteelement nach einer Übergabe der Vorformlinge und vor einem Schließen der Blasstation um etwa 90° gedreht wird.

Eine genaue Steuerung der Übergabevorgänge wird dadurch unterstützt, daß die Drehbewegung des Stationshalteelementes von einer Kurvensteuerung vorgegeben wird.

Eine verbesserte Kinematik zur Beschleunigung der Übergaben kann dadurch bereitgestellt werden, daß das Stationshalteelement bei einer Übergabe des ersten Vorformlings mit der Aufnahme einer Bewegungsrichtung des Vorformlings entgegengedreht ist.

Eine weitere Verbesserung der Übergabevorgänge kann dadurch erfolgen, daß bei einer Übergabe weiterer Vorformlinge das Stationshalteelement derart verdreht ist, daß ein bereits übergebener Vorformling relativ zu einer Übergabe-positionierung weiter in Richtung auf eine während der Durchführung des Blasvorganges vorgesehene Endpositionierung gedreht wird.

Zusätzliche dynamische Vorteile können dadurch erreicht werden, daß vom Stationshalteelement zusätzlich zur Drehbewegung eine Translationsbewegung durchgeführt wird.

Zu Erhöhung der Flexibilität bei der Durchführung der Übergaben wird vorgeschlagen, daß die Tragarme teleskopiert werden.

Ein unmittelbarer Kontakt der Handhabungselemente mit dem Vorformling kann dadurch vermieden werden, daß die Formlinge von einem hülsenartigen Tragdorn als Trageinrichtung gehalten werden.

Eine andere Haltermöglichkeit wird dadurch bereitgestellt, daß die Formlinge von zangenartigen Elementen als Trageinrichtung gehalten werden.

Eine Vereinfachung der Bewegungsvorgaben für die Tragarme kann dadurch erfolgen, daß relativ zur Position der Blasstation für die zeitlich aufeinander folgende Übergabe der Formlinge gleiche Übergabeorte vorgesehen werden.

Die Beladungs- und Entladungsgeschwindigkeit kann dadurch erhöht werden, daß relativ zur Position der Blasstation für die zeitlich aufeinander folgende Übergabe der Formlinge unterschiedliche Übergabeorte vorgesehen werden.

Bei einer Orientierung der Vorformlinge mit dem Mündungsbereich nach oben während des Blasvorganges ist es zweckmäßig, daß das Stationshalteelement in einem oberen Bereich der Blasstation angeordnet ist.

Bei einer Orientierung der Vorformlinge beim Blasen mit dem Mündungsbereich nach unten wird vorgeschlagen, daß das Stationshalteelement in einem unteren Bereich der Blas-

station angeordnet ist.

Eine exakte Koordinierung der erforderlichen Übergaben kann dadurch erfolgen, daß eine mechanische Kopplung zwischen der Positionierung der Tragarme und der Positionierung des Stationshalteelementes vorgesehen ist.

Eine typische Ausführungsform besteht darin, daß die Aufnahmen im Bereich des Stationshalteelementes im wesentlichen nebeneinander angeordnet sind.

Zur Unterstützung einer schnellen Verschleißbarkeit der Blasstation nach einer Übergabe der Vorformlinge ist es auch möglich, daß die Aufnahmen im Bereich des Stationshalteelementes einander im wesentlichen gegenüberliegend angeordnet sind.

In den Zeichnungen sind Ausführungsbeispiele der Erfindung schematisch dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 eine Prinzipdarstellung einer Vorrichtung zur Blasformung mit rotierendem Heizrad und rotierendem Blasrad.

Fig. 2 eine vergrößerte teilweise und stark schematisierte Darstellung eine Blasstation mit Doppelkavität und drehbar angeordnetem Stationshalteelement.

Fig. 3 eine zu Fig. 2 vergleichbare Darstellung bei einer anderen Ausführungsform des Stationshalteelementes.

Fig. 4 eine Darstellung entsprechend Fig. 3 mit einem Stationshalteelement zur Minimierung von Übergabe- und Positionierungszeiten.

Fig. 5 eine Prinzipdarstellung einer Blasstation mit verschiedenen und drehbaren Stationshalteelementen.

Fig. 6 eine weitere Darstellung der Blasstation gemäß Fig. 5 mit einer Vielzahl eingetragener Zwischenpositionierungen des Stationshalteelementes mit gehaltenen Vorformlingen beziehungsweise Flaschen zur Veranschaulichung der Bewegungsabläufe und

Fig. 7 eine weitere stark schematisierte Darstellung einer Blasstation mit innerem Mittelteil zur Bereitstellung einer vierfachen Kavität.

Bei der in Fig. 1 dargestellten Ausführungsform weist die Vorrichtung zur Blasformung von Behältern ein Heizrad 1 und ein Blasrad 2 auf. Zu verarbeitende Vorformlinge werden über eine Zuführschiene 3 in den Bereich einer Wendeeinrichtung 4 geleitet und von Übergaberädern 5, 6, 7 in den Bereich des Heizrades 1 transportiert. Bei dieser Variante werden die Vorformlinge hängend mit ihren Mündungen nach oben orientiert entlang der Zuführschiene 1 geleitet und von der Wendeeinrichtung 4 um 180° gedreht. Eine Beheizung im Bereich des Heizrades 1 erfolgt hierdurch derart, daß die Vorformlinge stehend mit ihren Mündungen nach unten orientiert sind. Es ist aber ebenfalls denkbar, eine hängende Heizung ohne vorhergehende Wendung der Vorformlinge durchzuführen.

Entlang des Heizrades 1 sind Heizeinrichtungen 8 und Kühleinrichtungen 9 angeordnet. Vorzugsweise ist jeweils eine Kühleinrichtung 9 zwischen zwei Heizeinrichtungen 8 angeordnet. Die Heizeinrichtungen 8 beheizen die Vorformlinge mit Hilfe von IR-Strahlung und die Kühleinrichtungen 9 blasen zur Oberflächenkühlung Luft auf die Oberflächen der beheizten Vorformlinge.

Nach Abschluß der Beheizung und Durchlaufen einer Kühlstrecke werden die temperierten Vorformlinge von einem Übergaberad 10 zum Blasrad 2 transportiert und hier in Formen 11 eingesetzt, die von Blasstationen 12 gehalten sind. Die Blasstationen 12 sind buchartig aufklappbar und verschließbar. Nach einem Abschluß des Blasvorganges werden fertigegeblasene Behälter aus der Blasstation 12 entnommen und von Übergaberädern 13, 6, 14 einer Ausgabestrecke 15 zugeführt. Bei einer Blasformung der Vorformlinge im Bereich des Blasrades 2 mit einer Mündungsorientierung nach unten ist insbesondere daran gedacht, zwischen dem Blasrad 2 und der Ausgabestrecke 15 eine weitere

Wendeeinrichtung anzuordnen, so daß die geblasenen Behälter hängend im Bereich der Ausgabestrecke 15 transportiert werden können.

Fig. 2 zeigt eine vergrößerte und stark schematisierte Darstellung der Vorrichtung gemäß Fig. 1 im Bereich des Übergaberades 10, das die Vorformlinge vom Heizrad 1 zu den Blasstationen 12 transportiert. Eine vergleichbare Anordnung zur Entnahme der fertig geblasenen Behälter kann auch im Bereich des Übergaberades 13 realisiert werden.

Es ist zunächst erkennbar, daß die Blasstation 12 zwei Formträger 16, 17 aufweist, die buchartig schwenkbar relativ zu einer Schwenkachse 18 angeordnet sind. Der Schwenkachse 18 gegenüberliegend weisen die Formträger 16, 17 typischerweise eine nicht dargestellte Formverriegelung auf. Über eine Vorspanneinrichtung 19 werden die von den Formträgern 16, 17 gehaltenen Formen derart gegeneinander verspannt, daß auch bei einem Einwirken eines Innendruckes eine Anlage der Formhälften aneinander gewährleistet ist.

Im Bereich der Blasstation 12 ist darüber hinaus ein Stationshalteelement 20 angeordnet, das bei der dargestellten Ausführungsform mit zwei Aufnahmen 21, 22 für die Vorformlinge versehen ist. Insbesondere ist daran gedacht, die Vorformlinge 21, 22 nicht direkt in die Aufnahmen 21, 22 einzusetzen, sondern die Vorformlinge mit Transportdornen zu halten, so daß ein schonender Transport der Vorformlinge gewährleistet ist. Bei einer derartigen Realisierung werden die Transportdorne in die Aufnahmen 21, 22 eingesetzt.

Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 2 weist eine Verbindungslinie 23 der Aufnahmen 21, 22 während der Übergabe der Vorformlinge eine Orientierung im wesentlichen quer zu einer Trennebene 24 der Formhälften auf. Nach einer erfolgten Übergabe der Vorformlinge wird das Stationshalteelement 20 derart gedreht, daß die Verbindungslinie 23 innerhalb der Trennebene 24 bzw. zumindest parallel zu dieser Trennebene orientiert ist.

Grundsätzlich ist es möglich, bei der Übergabe der Vorformlinge eine andere Orientierung des Stationshalteelementes 20 vorzusehen. Insbesondere ist es möglich, zur Verkürzung der Übergabezeiten eine schräg zur Trennebene 24 verlaufende Orientierung der Verbindungslinie 23 vorzusehen. Durch unterschiedliche Orientierungen des Stationshalteelementes 20 bei den einzelnen Übergabevorgängen werden die zurückzulegenden Wege minimiert.

Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 2 wird ein Tragrad als Übergaberad 10 verwendet, daß mit Tragarmen 25 ausgestattet ist. Die Tragarme 25 sind relativ zum Tragrad verschwenkbar und vorzugsweise auch in radialer Richtung positionierungsveränderlich. Insbesondere kann vorgesehen sein, eine Teleskopierung zu realisieren.

Die Positionierung der Tragarme 25 erfolgt mittels einer Kurvensteuerung, bei der Kurvenrollen von Kurvenbahnen positioniert werden. Bei der in Fig. 2 dargestellten Ausführungsform sind jeweils in Rotationsrichtung 26 des Tragrades aufeinander folgende Tragarme unterschiedlichen Steuerkurven zugeordnet. Hierdurch bewegt sich lediglich jeder zweite Tragarm 25 mit gleicher Kinematik. Diese unterschiedliche Steuerung der aufeinander folgenden Tragarme 25 ermöglicht eine Beschickung des Stationshalteelementes 20 in der dargestellten Orientierung.

Grundsätzlich ist es ebenfalls denkbar, alle Tragarme 25 mit einer gleichen Ansteuerung zu versehen und durch eine Positionierung des Stationshalteelementes 20 dafür zu sorgen, daß eine Übergabe der Vorformlinge bzw. eine Entnahme der Flaschen stets an der gleichen Position erfolgt. Dies kann entweder durch eine Nutzung der Rotationsbewegung des Blasrades 2 und/oder durch eine Drehpositionierung

des Stationshalteelementes 20 erfolgen.

In Fig. 3 ist eine modifizierte Ausführungsform des Stationshalteelementes 20 dargestellt. Bei dieser Ausführungsform sind die Aufnahmen 21, 22 in einander gegenüberliegende Endbereiche des Stationshalteelementes 20 verlegt. Durch diese Ausführungsform kann eine Veränderung der Drehpositionierung des Stationshalteelementes 20 zwischen den einzelnen Übergaben der Vorformlinge unterstützt werden. Insbesondere ist es möglich, den bereits übergebenen Vorformling kurz nach einem Abschluß der zweiten Übergabe bereits der Schwenkachse 18 der Formträger 16, 17 zugewandt anzuordnen. Hierdurch kann nach einer Durchführung der zweiten Übergabe, bzw. bei einer Übergabe von mehr als zwei Vorformlingen, nach einer Übergabe des letzten Vorformlings, unmittelbar mit einer Schließbewegung der Blasstation 12 begonnen werden. Dies führt zu einer weiteren Verringerung der Handhabungszeiten.

Grundsätzlich können unterschiedlich gestaltete Stationshalteelemente 20 mit einer Vielzahl von möglichen Orientierungen der Aufnahmen 21, 22 verwendet werden. Die jeweilige genauere konstruktive Realisierung ergibt sich aus der Anzahl der im Bereich der Blasstation 12 vorgesehenen Kavitäten und der zu realisierenden Kinematik bei der Übergabe der Vorformlinge bzw. der Behälter.

Bei einer Abwandlung der Ausführungsform gemäß Fig. 3 ist es beispielsweise möglich, zur weiteren Unterstützung der Übergabevorgänge statt der durch eine Drehachse 27 des Stationshalteelementes 20 hindurchlaufenden Orientierung von Mittellinien der Aufnahmen 21, 22 eine zur Drehachse 27 tangentiale Anordnung dieser Mittellinien vorzusehen. Bezüglich einer Aufnahme 21 ist das in Fig. 4 dargestellt. Hinsichtlich der Drehrichtung des Stationshalteelementes 20 kann entweder eine stets gleiche oder eine alternierende Orientierung realisiert sein.

Durch eine geeignete Koordinierung der Bewegungen der Tragarme 25 relativ zum Tragrad ist es möglich, bei der Durchführung der Übergabe der Vorformlinge eine Kompensation der Rotationsbewegung der Blasstation 12 gemeinsam mit dem Blasrad 2 durchzuführen und hierdurch einen ausreichend langen Zeitraum für die Durchführung der Übergabe bereitzustellen.

Der Vorformling besteht typischerweise aus einem Mündungsabschnitt, einem den Mündungsabschnitt von einem Halsbereich trennenden Stützring, einem den Halsbereich in einen Wandungsabschnitt überleitenden Schulterbereich sowie einem Boden. Der Stützring überkragt den Mündungsabschnitt quer zu einer Längsachse. In der Region des Schulterbereiches erweitert sich der Außendurchmesser des Vorformlings ausgehend vom Halsbereich.

Der Mündungsabschnitt kann beispielsweise mit einem Außengewinde versehen sein, das es ermöglicht, beim fertigen Behälter einen Schraubverschluß aufzusetzen. Es ist aber ebenfalls möglich, den Mündungsabschnitt mit einer Außenwulst zu versehen, um eine Angriffsfläche für einen Kronkorken zu schaffen. Darüber hinaus sind auch eine Vielzahl weiterer Gestaltungen denkbar, um ein Aufsetzen von Steckverschlüssen zu ermöglichen.

Fig. 5 zeigt eine weitere Ausführungsform, bei der das Stationshalteelement 20 schlittenartig entlang einer Schlittenführung 28 verschieblich ist. Entsprechend der Anzahl der vorgesehenen Kavitäten trägt das Stationshalteelement 20 eine entsprechende Anzahl von Aufnahmen 21, 22. Zur Veranschaulichung der geometrischen Verhältnisse sind in Fig. 5 jeweils sowohl gehaltene Vorformlinge 29 als auch gehaltene und bereits geblasene Behälter 30 eingezeichnet. Ebenfalls zeigt Fig. 5 das Stationshalteelement 20 in drei verschiedenen Positionierungen entlang der Schlittenführung 28.

Die Schlittenführung 28 kann beispielsweise als eine Steuerkurve ausgebildet sein, in die das Stationshalteelement 20 mit Führungsrollen 31 eingreift. Vorzugsweise koordiniert mit einer Öffnungsbewegung der Formträger 16, 17 wird das Stationshalteelement 20 zwischen den Formträgern 16, 17 herausgezogen. Die Bewegung verläuft dabei zunächst in Richtung der Trennebene 24, im weiteren Bewegungsverlauf überlagert sich eine Drehbewegung des Stationshalteelementes 20 durch einen entsprechenden bogenförmigen Verlauf der Schlittenführung 28.

Grundsätzlich es zwar auch denkbar, das Stationshalteelementes 20 lediglich in Richtung der Trennebene 24 zwischen den Formträgern 16, 17 herauszuziehen, die zusätzliche Durchführung einer Schwenkbewegung erleichtert jedoch eine Zufuhr von Vorformlingen 29 sowie eine Entnahme der geblasenen Behälter 30. Vorzugsweise wird die Schwenkbewegung derart durchgeführt, daß in einer Endpositionierung eine Anordnung vorliegt, die etwa quer zur Trennebene 24 orientiert ist. Insbesondere ist daran gedacht, eine Orientierung mit einem Winkel von etwa 90° relativ zur Trennebene 24 vorzusehen.

Nach einem ausreichenden Herausfahren des Stationshalteelementes 20 relativ zu den Formträgern 16, 17 erfolgt eine Beschickung mit Vorformlingen 29. Anschließend wird das Stationshalteelement 20 mit umgekehrtem Bewegungsablauf wieder zwischen den Formträgern 16, 17 positioniert. Zur Bereitstellung einer definierten mechanischen Zuordnung ist insbesondere daran gedacht, die Positionierbewegung des Stationshalteelementes 20 mit der Öffnungs- und Schließbewegung zu koppeln. Dies kann zum Beispiel dadurch erfolgen, daß auch die Bewegungen der Formträger 16, 17 von einer Kurvensteuerung vorgegeben werden. Hierzu sind ebenfalls Führungsrollen verwendet. Darüber hinaus kann auch eine Verriegelung der geschlossenen Formträger 16, 17 von einer Führungsrolle 32 kurvengesteuert vorgenommen werden. Über einen Steuerhebel 33 kann dabei eine Drehbewegung in eine Verschiebung eines Verriegelungselementes umgesetzt werden.

Eine weitere Optimierung der Bewegungsvorgabe für das Stationshalteelement 20 kann dadurch erfolgen, daß das Stationshalteelement 20 beispielsweise mit zwei Führungsrollen 31 versehen wird, die entlang mindestens eines Teiles der Schlittenführung 28 von unterschiedlichen Führungsbahnen positioniert werden. Hierdurch kann insbesondere die Schwenkbewegung des Stationshalteelementes 20 dadurch unterstützt werden, daß das in Bewegungsrichtung hintere Teil des Stationshalteelementes 20 bei einem Herausziehen zwischen den Formträgern 16, 17 auf einer weniger gekrümmten Bahn als die andere Führungsrolle 31 positioniert wird. Insbesondere ist daran gedacht, die in Bewegungsrichtung bei einem Herausfahren des Stationshalteelementes 20 vordere Führungsrolle entlang eines kreisbogenartigen Verlaufes und die in Bewegungsrichtung hintere Führungsrolle 31 entlang eines im wesentlichen linearen Segmentes zu führen.

Das beschriebene Konzept läßt sich nicht nur bei der in Fig. 5 dargestellten Blasstation 12 mit zwei Kavitäten anwenden, sondern ist insbesondere auch dafür gedacht, Blasstationen 12 mit drei oder mehr Kavitäten zu beschicken und zu entladen.

Fig. 6 veranschaulicht durch eine Vielzahl von eingetragenen Vorformlingen 29 und Behältern 30 entlang des Bewegungsbereiches des Stationshalteelementes 20 die zu durchlaufenden Bewegungsorientierungen. Fig. 6 zeigt genau wie Fig. 5 ebenfalls die Halterung von Formeinsätzen 34 mit den Kavitäten 35 im Bereich der Formträger 16, 17.

Alternativ zu den in den Figuren gezeigten buchartigen Positionierbewegungen der Formträger 16, 17 relativ zur

Schwenkachse 18 ist es auch möglich, eine Verschieblichkeit der Formträger 16, 17 relativ zueinander vorzusehen. Bei einer Bewegung der Formträger 16, 17 im wesentlichen in einander zugewandte oder einander abgewandte Richtungen ist es möglich, eine Dimensionierung für die zu durchlaufenden Strecken bei den Öffnungs- und Schließbewegungen derart durchzuführen, daß gerade eine Entnahme der geblasenen Behälter 30 möglich ist durch Aufhebung des Formschlusses sowie der hieraus resultierenden Hinterschneldungen mit den Konturen der Kavitäten 35.

Eine weitere Möglichkeit zur Optimierung der Bewegungsvorgänge besteht auch darin, bei der Durchführung von Schwenkbewegungen zur Realisierung der Öffnungs- und Schließvorgänge zusätzliche Drehgelenke einzufügen, so daß auch hierdurch auf Grund der Bewegungsüberlagerung eine im wesentlichen zueinander und zur Trennebene 24 parallele Orientierung der Formeinsätze 34 beibehalten wird. Die Bewegungskoordination kann hierbei beispielsweise entsprechend einer Parallelogrammführung erfolgen.

Eine weitere Ausführungsvariante der Blasstation 12 ist in Fig. 7 dargestellt. Zur weiteren Erhöhung der Produktionskapazität ist hier zusätzlich zu den Formträgern 16, 17 ein Mittelteil 36 verwendet. Jeweils einer der Formträger 16, 17 und das Mittelteil 36 begrenzen gemeinsam eine oder mehrere Kavitäten 35. Bei der in Fig. 7 dargestellten Ausführungsform sind vier Kavitäten 35 vorgesehen.

Eine Beschickung der Kavitäten 35 mit Vorformlingen 29 sowie die Entnahme der Behälter 30 kann auch bei dieser Ausführungsform mit unterschiedlichen Stationshalteelementen 20 vorgenommen werden.

Insbesondere sind auch hier das drehbare Stationshalteelement 20 gemäß Fig. 1 bis Fig. 4 oder das schlittenartige Stationshalteelement 20 gemäß Fig. 5 verwendbar. Auf jeder Seite des Mittelteiles 36 wird dabei zweckmäßigerweise jeweils eines der Stationshalteelemente 20 angeordnet. Alternativ zur Verwendung separater Stationshalteelemente 20 ist es grundsätzlich bei der Ausführungsform gemäß Fig. 7 aber auch möglich, ein direktes Einsetzen der Vorformlinge 20 und eine Entnahme der geblasenen Behälter 30 über Handhabungselemente vorzunehmen, beispielsweise über teleskopierbare Tragarme.

Eine weitere Variante besteht darin, das Mittelteil 36 nach einer Öffnung der Formträger 16, 17 zwischen den Formträgern 16, 17 herauszuziehen und eine Beladung beziehungsweise eine Entnahme der geblasenen Behälter 30 vorzunehmen. Es kann hierdurch zwar eine vereinfachte Kinematik erreicht werden, es müssen dafür jedoch größere Massen bewegt werden.

Alternativ zu der in Fig. 7 dargestellten Aufklappbarkeit der Formträger 16, 17 sind auch bei dieser Ausführungsvariante andere Bewegungsvorgaben für die Formträger 16, 17 denkbar, beispielsweise eine Verschieblichkeit relativ zu einander.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Handhabung von Formlingen im Bereich einer Vorrichtung zur Blasformung von Behältern aus einem thermoplastischen Material, bei dem ein Vorformling mindestens einer Heizeinrichtung zur Temperierung und mindestens einer Blasstation zur Blasformung zugeführt wird und bei dem die Formlinge entlang mindestens eines Teiles ihres Transportweges von einer Trageinrichtung gehalten werden, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Vorformlinge an ein Stationshalteelement (20) übergeben werden, das mit mindestens zwei Aufnahmen (21, 22) für die Vorformlinge ausgestattet ist und daß das Stationshalteelement

(20) vor einem Schließen von Formhälften der Blasstation (12) derart gedreht wird, daß eine Verbindungslinie (23) der Aufnahmen (21, 22) parallel zu einer Trennebene (24) der Formhälften orientiert ist und daß zu mindestens einem Zeitpunkt bei der Übergabe der Formlinge vom Stationshalteelement (20) eine Positionierung eingenommen wird, die von der Positionierung vor dem Schließen der Formhälften abweicht.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Trageinrichtung für die Formlinge auf einem rotierenden Tragrad angeordnet sowie von einem Tragarm (25) positioniert wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Tragarme (25) relativ zum Tragrad durch eine Armsteuerung vorgebar beweglich angeordnet werden.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils zwei in Rotationsrichtung des Tragrades hintereinander angeordnete Tragarme (25) unterschiedlich im Hinblick auf ihre Bewegung relativ zum Tragrad ansteuerbar sind.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens zwei Vorformlinge von den Tragarmen (25) an das im Bereich der Blasstation (12) angeordnete Stationshalteelement (20) zeitlich nacheinander übergeben werden.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß bei einer Übergabe der Vorformlinge die Verbindungslinie (23) zwischen den Aufnahmen (21, 22) im wesentlichen quer zur Trennebene (24) ausgerichtet wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Stationshalteelement (20) nach einer Übergabe der Vorformlinge und vor einem Schließen der Blasstation (12) um etwa 90° gedreht wird.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehbewegung des Stationshalteelementes (20) von einer Kurvensteuerung vorgegeben wird.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Stationshalteelement (20) bei einer Übergabe des ersten Vorformlings mit der Aufnahme (21, 22) einer Bewegungsrichtung des Vorformlings entgegengedreht ist.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß bei einer Übergabe weiterer Vorformlinge das Stationshalteelement (20) derart verdreht ist, daß ein bereits übergebener Vorformling relativ zu einer Übergabepositionierung weiter in Richtung auf eine während der Durchführung des Blasvorganges vorgesehene Endpositionierung gedreht wird.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß vom Stationshalteelement (20) zusätzlich zur Drehbewegung eine Translationsbewegung durchgeführt wird.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Tragarme (25) teleskopiert werden.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Formlinge von einem hülsenartigen Tragdorn als Trageinrichtung gehalten werden.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Formlinge von zangenartigen Elementen als Trageinrichtung gehalten werden.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 14, da-

durch gekennzeichnet, daß relativ zur Position der Blasstation (12) für die zeitlich aufeinander folgende Übergabe der Formlinge gleiche Übergabeorte vorgesehen werden.

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß relativ zur Position der Blasstation (12) für die zeitlich aufeinander folgende Übergabe der Formlinge unterschiedliche Übergabeorte vorgesehen werden.

17. Vorrichtung zur Handhabung von Formlingen im Bereich einer Einrichtung zur Blasformung von Behältern aus einem thermoplastischen Material, bei der die Einrichtung zur Blasformung eine Heizeinrichtung zur Temperierung von Vorformlingen und mindestens eine Blasstation mit buchartig aufklappbaren Formträgern zur Blasverformung der Vorformlinge aufweist und die mit mindestens einer Trageinrichtung versehen ist, die die Formlinge entlang mindestens eines Teiles ihres Transportweges innerhalb der Einrichtung zur Blasformung hält, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich der Blasstation ein Stationshalteelement (20) mit mindestens zwei Aufnahmen (21, 22) für die Vorformlinge angeordnet ist und daß das Stationshalteelement (20) drehbeweglich relativ zu einer Drehachse (27) angeordnet ist, die sich im wesentlichen parallel zu einer Schwenkachse (18) der Formträger (16, 17) erstreckt.

18. Vorrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß zur Positionierung der Formträger und des Stationshalteelementes (20) eine Kurvensteuerung vorgesehen ist.

19. Vorrichtung nach Anspruch 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, daß ein Transportrad zur Übergabe der Formlinge mit Tragarmen (25) versehen ist.

20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Tragarme (25) relativ zum Tragrad von einer Kurvensteuerung positionierbar sind.

21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß für in Umfangsrichtung des Tragrades aufeinander folgende Tragarme (25) unterschiedliche Kurvensteuerungen vorgesehen sind.

22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß das Stationshalteelement (20) in einem oberen Bereich der Blasstation (12) angeordnet ist.

23. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß das Stationshalteelement (20) in einem unteren Bereich der Blasstation (12) angeordnet ist.

24. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß eine mechanische Kopplung zwischen der Positionierung der Tragarme (25) und der Positionierung des Stationshalteelementes (20) vorgesehen ist.

25. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahmen (21, 22) im Bereich des Stationshalteelementes (20) im wesentlichen nebeneinander angeordnet sind.

26. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahmen (21, 22) im Bereich des Stationshalteelementes (20) einander im wesentlichen gegenüberliegend angeordnet sind.

27. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 26, dadurch gekennzeichnet, daß das Stationshalteelement (20) eine mechanische Steuerung zur Durchführung einer Translationsbewegung aufweist.

28. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 27, dadurch gekennzeichnet, daß die Bewegungssteuerung

für das Stationshalteelement (20) koordiniert zu einer Öffnungsbewegung der Formträger (16, 17) zuerst eine reine Translationsbewegung und anschließend eine überlagerte Drehbewegung des Stationshalteelementes (20) vorgibt.

5

29. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 28, dadurch gekennzeichnet, daß das Stationshalteelement (20) schlittenartig ausgebildet und entlang einer Schlittenführung (28) positionierbar ist.

30. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 29, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Formträgern (16, 17) ein Mittelteil (36) angeordnet ist und daß der Formträger (16) sowie das Mittelteil (36) einerseits und der Formträger (17) sowie das Mittelteil (36) andererseits jeweils mindestens eine Kavität (35) begrenzen.

10

15

31. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 30, dadurch gekennzeichnet, daß das Mittelteil (36) relativ zu den Formträgern (16, 17) translationsfähig angeordnet ist.

20

32. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 30, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich beider den jeweiligen Formträgern (16, 17) zugewandter Begrenzungsflächen des Mittelteiles (36) jeweils ein positionierbares Stationshalteelement (20) angeordnet ist.

25

33. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 32, dadurch gekennzeichnet, daß die Formträger (16, 17) relativ zueinander buchartig aufklappbar sind.

34. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 32, dadurch gekennzeichnet, daß die Formträger (16, 17) relativ zueinander verschieblich angeordnet sind.

30

35. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 32, dadurch gekennzeichnet, daß die Formträger (16, 17) mit zusätzlichen Schwenkgelenken derart gekoppelt sind, daß eine Schwenkbewegung mindestens teilweise in eine Translationsbewegung transformierbar ist.

35

Hierzu 7 Seite(n) Zeichnungen

40

45

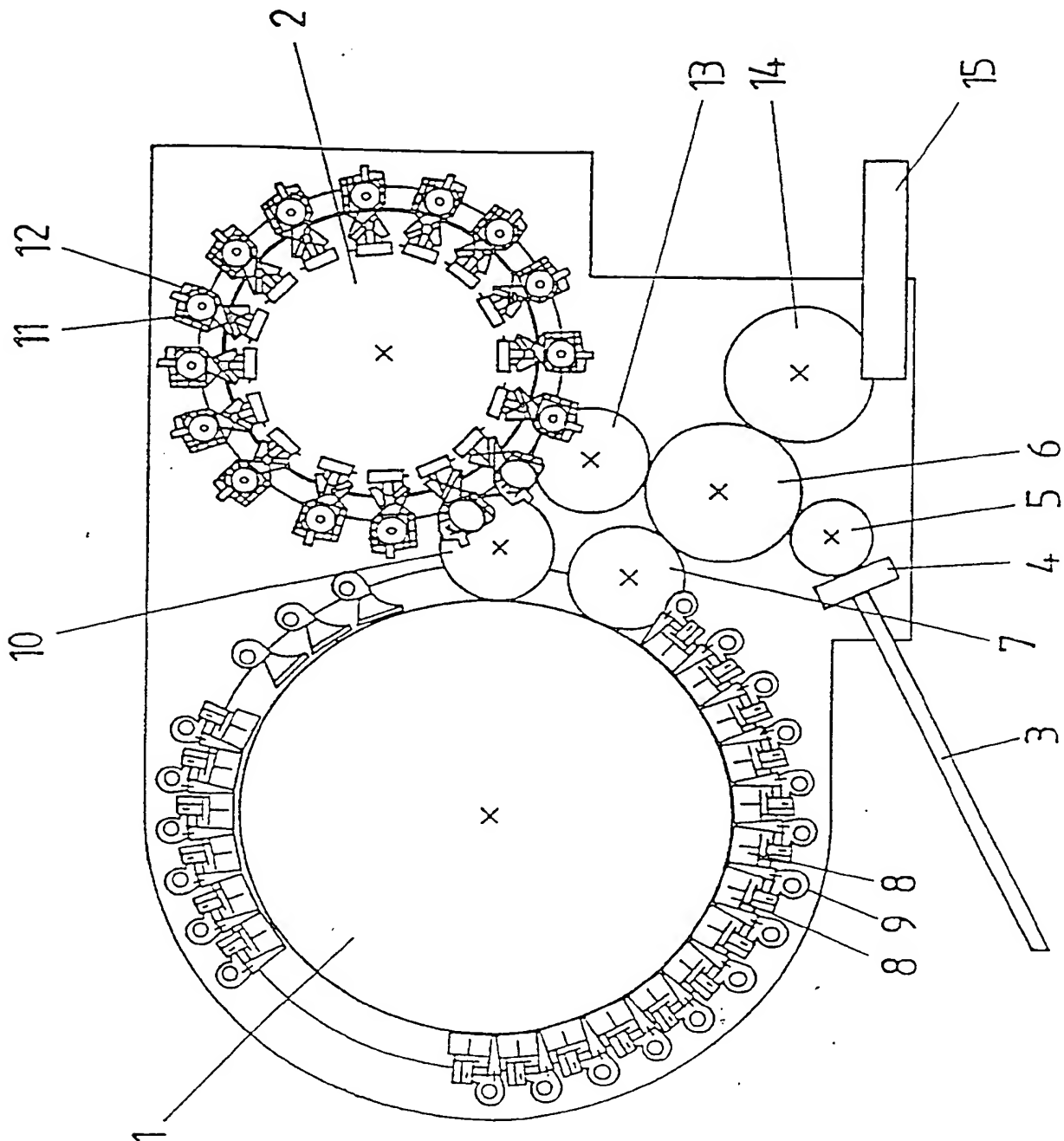
50

55

60

65

Fig. 1



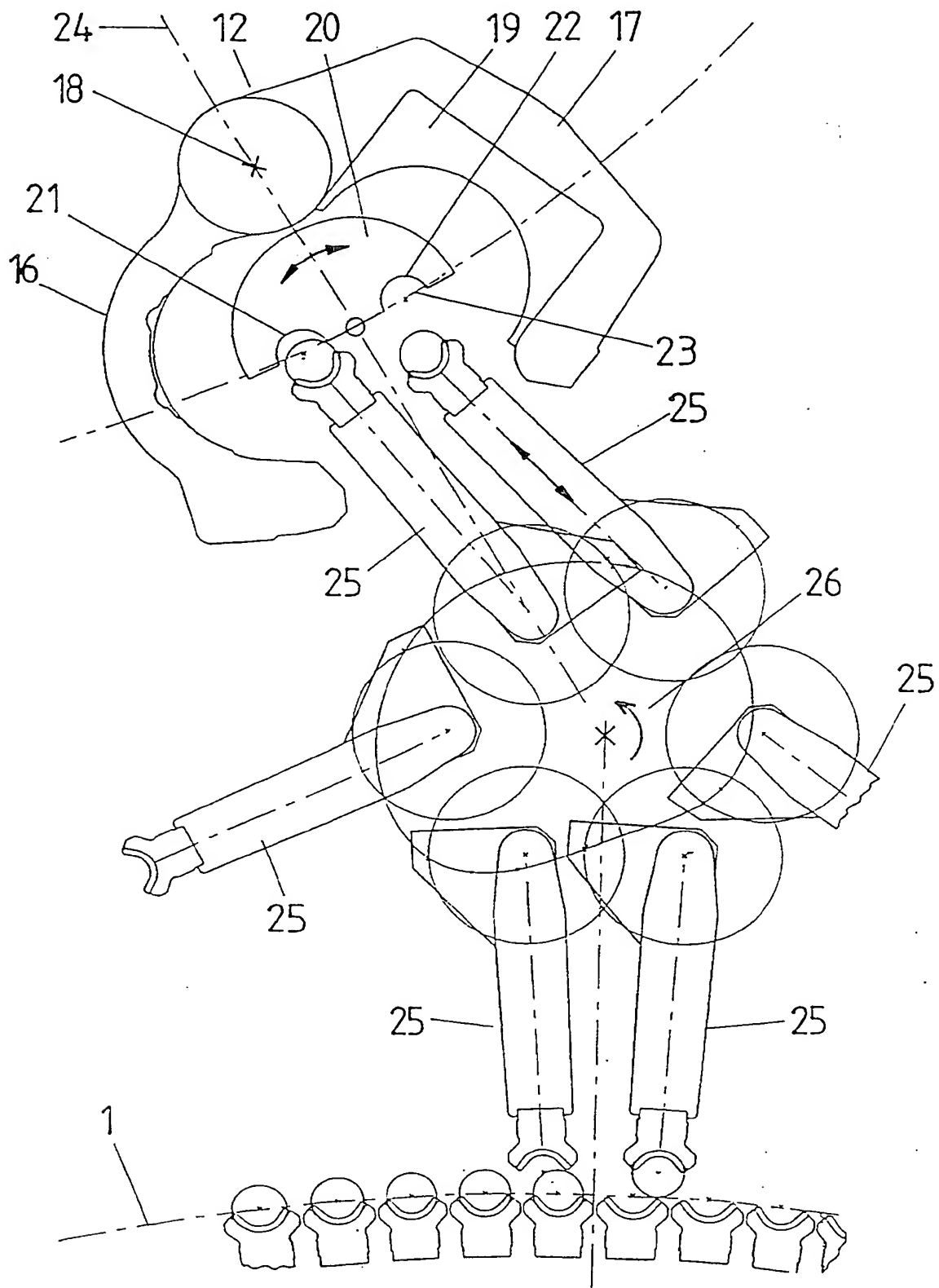


Fig. 2

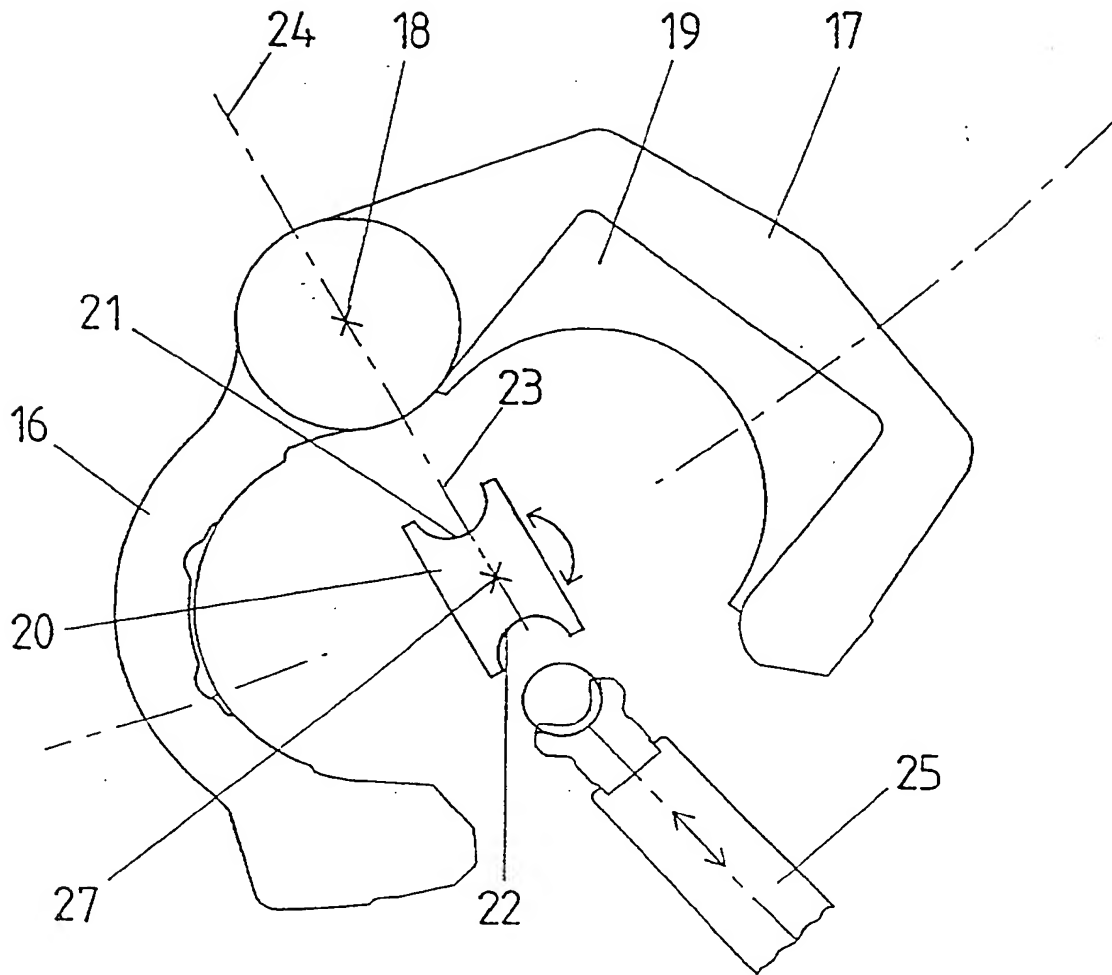


Fig. 3

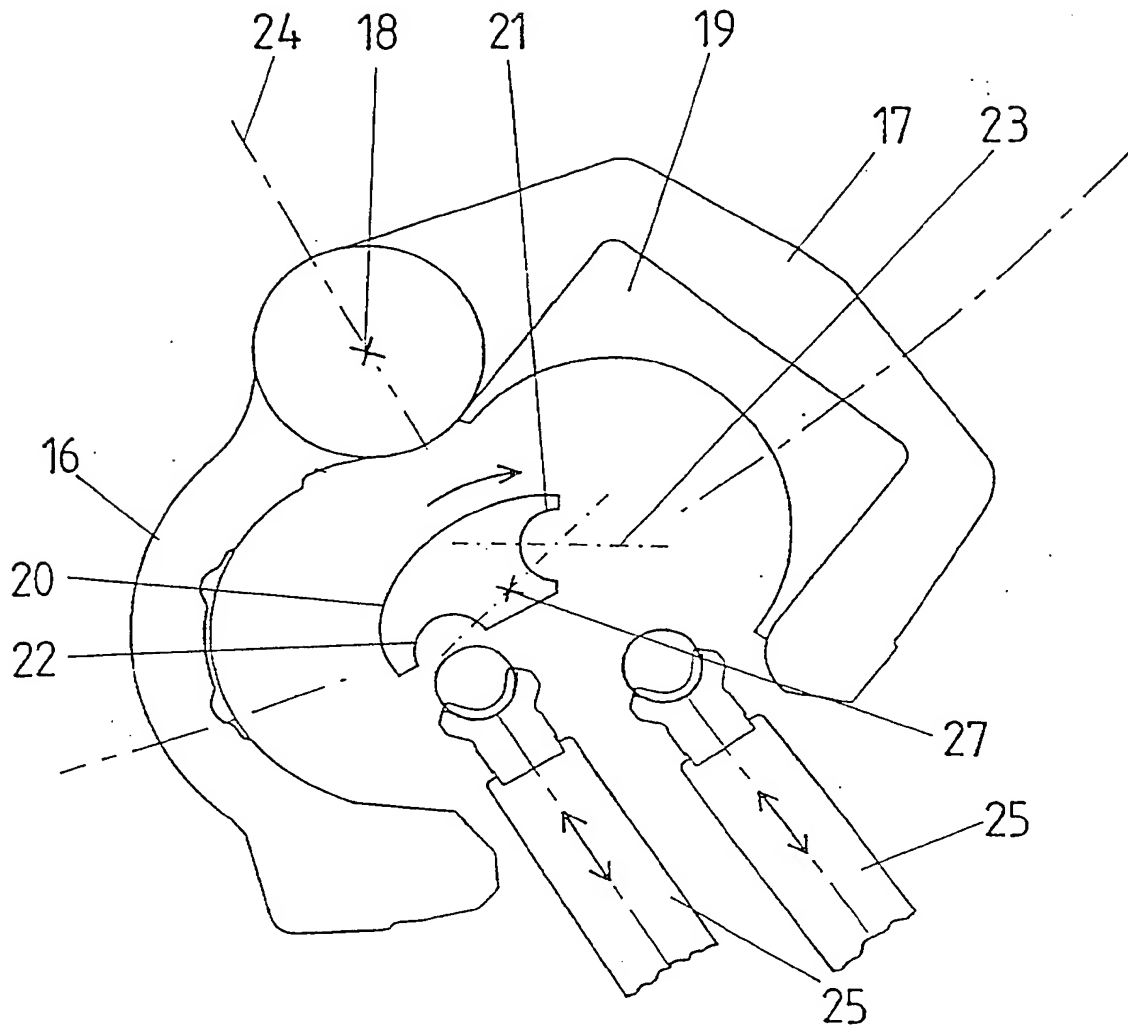


Fig. 4

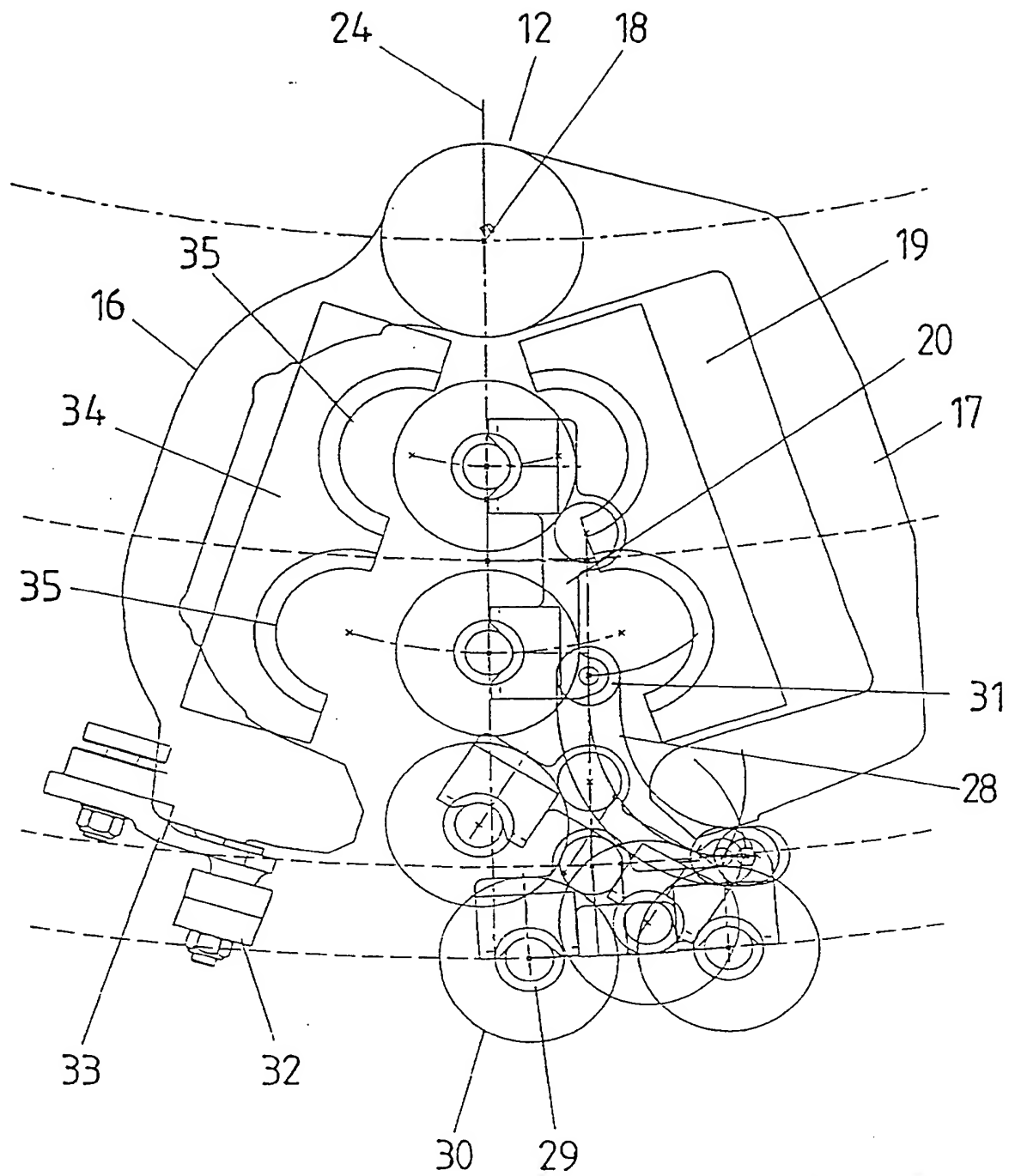


Fig. 5

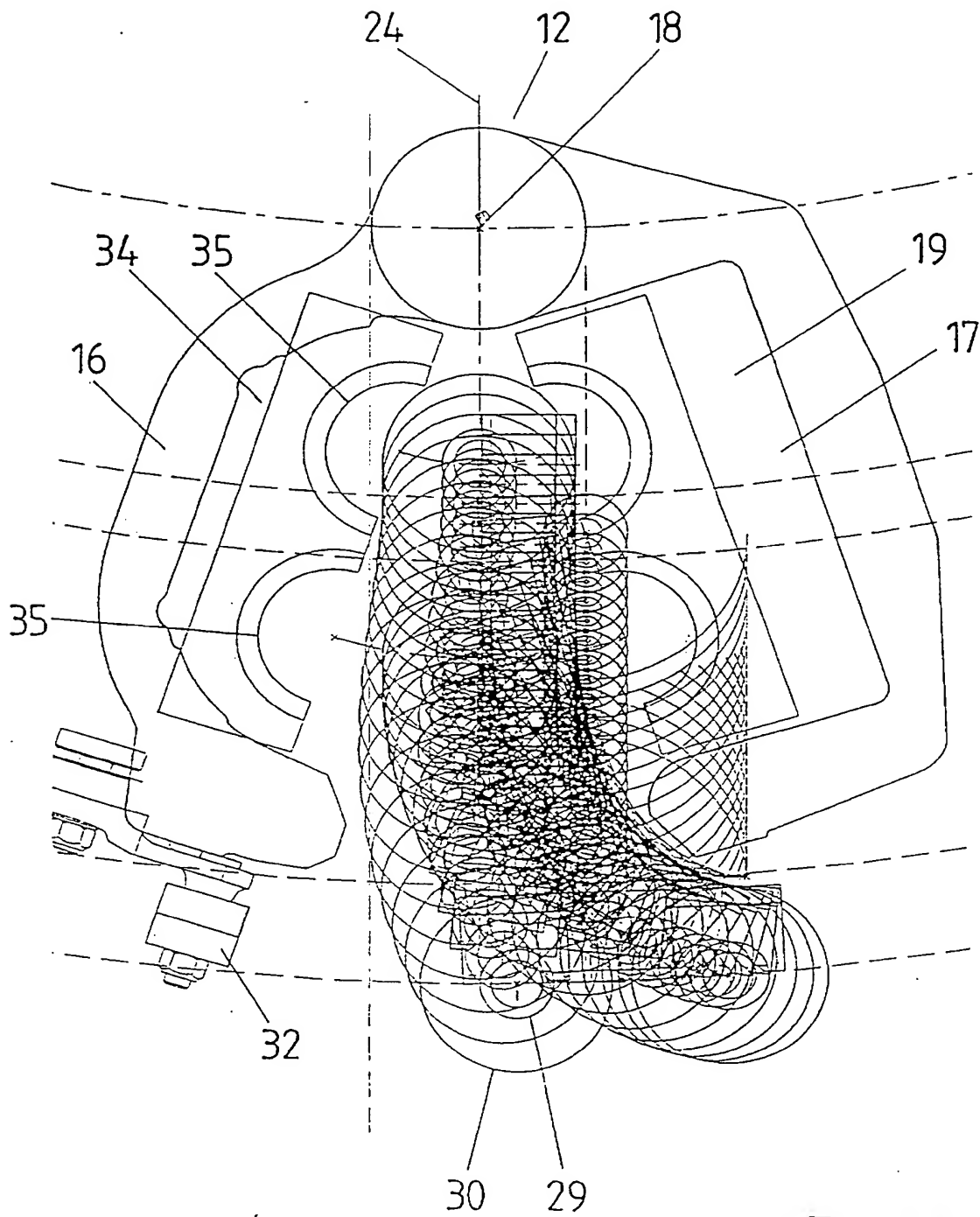


Fig. 6

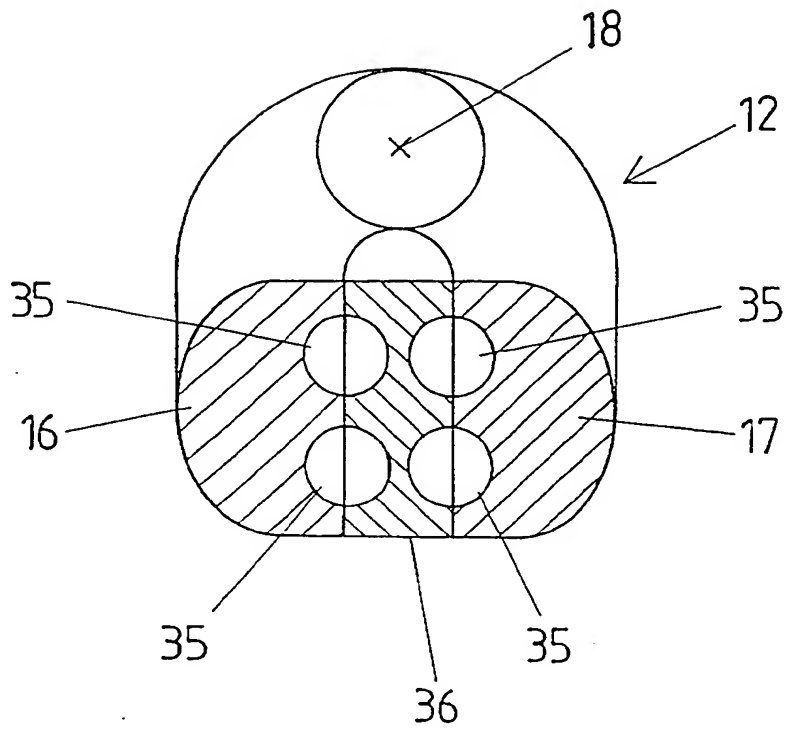


Fig. 7